ПАРАЗИТОЛОГИЯ, 23, 5, 1989

УДК 576.895.772 : 591.133.1

ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО И КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА СОДЕРЖИМОГО ЗОБА САМОК HYBOMITRA NITIDIFRONS CONFIFORMIS (DIPTERA, TABANIDAE) В ТЕЧЕНИЕ СУТОК

А. Г. Веселкин

Дан анализ углеводного состава содержимого зоба самок *H. nitidifrons confiformis.* Зоб большинства самок в момент нападения на крупный рогатый скот содержит от 0.13 до 8.94 мг простых сахаров. Использован метод высокоэффективной жидкостной хроматографии, определено количество глюкозы, фруктозы и галактозы содержимого зоба. Углеводы, поглощаемые слепнями из нектара, являются основным источником энергии, необходимой для активного полёта и жизнедеятельности.

Большинство представителей сем. Tabanidae характеризуются двойственным характером питания. Кровь является основным источником белков, необходимых для обеспечения процессов оогенеза и созревания яиц. Без питания кровью у многих видов слепней яйца не созревают. В подавляющем большинстве исследований, посвященных питанию слепней, основное внимание неслучайно уделялось количественной оценке питания кровью. Однако вопросы водного баланса и основного питания слепней углеводами до сих пор остаются слабо изученными.

Простые сахара, содержащиеся в нектаре цветов, в пади тлей (Homoptera), а также в различных выделениях соков растений, составляют основной источник энергии, обеспечивающей полёт представителей многих семейств двукрылых (Гринфельд, 1983; Downes, Dahlem, 1987).

Самки кровососущих видов слепней постоянно нуждаются в углеводах. Углеводы поступают в кишечник, где происходит их всасывание, а также запасаются в зобе, который служит резервуаром свободных жидкостей и органом, регулирующим постепенную и ритмическую подачу воды в желудок (Денисова, 1949; Алексеев, Чиров, 1971; Алексеев, Кондрашова, 1985; Stoffolano, 1983). Распределение и сроки хранения всасываемых жидкостей (кровь, вода, растворы углеводов) у слепней видоспецифичны (Алексеев, Чиров, 1971). Интенсивность питания углеводами зависит также от физиологического состояния самок и от ряда внешних факторов. На слепнях *Tabanus quinquevittatus* Wied. показано, что в течение периода летной активности доля особей, содержащих сахара, существенно выше у самок откладывавших яйца, в сравнении с самками, не откладывавшими яйца (Leprince, Lewis, 1986). На дождевках *Haematopota italica* Mg. установлено, что сахара, поглощаемые самками, могут сохраняться у отдельных особей в течение 3 сут, причем не менее 30 % особей расходуют углеводы в течение суток после насыщения (Воробьева, 1986).

Антроновая реакция на сахара и метод тонкослойной хроматографии, применяемые в большинстве исследований, не позволяют достаточно точно оценить количество поглощаемых углеводов. Для этой цели более целесообразно использование методов высокоэффективной жидкостной хроматографии, отличающихся высокой точностью.

В настоящей работе исследован качественный и количественный состав углеводов, содержащихся в зобе самок *Hybomitra nitidifrons confiformis* Chv. et M. Сбор материала проводился в 1986 г. в зоне смешанных хвойно-широколиственных лесов на юге Псковской обл. (Себежский р-н). *H. nitidifrons confiformis* — многочисленный вид в районе исследований. Самки появляются возле крупного рогатого скота в начале лётного периода одними из первых среди других видов слепней — в середине мая — и заканчивают лёт в середине июня (Весёлкин, 1985). Летом 1986 г. появление первых нападающих на крупный рогатый скот самок *H. nitidifrons confiformis* отмечено 18 мая. Сбор слепней для анализа на углеводы мы проводили на 5-й день после начала лёта — 22 мая. Отлавливали по 5 нападающих на корову особей с начала и до окончания лётной активности через каждые 3 ч по 15 мин. Пойманных самок немедленно помещали в пробирки, которые хранили в термосе со льдом. Вскрытие проводили в течение 2 ч после отлова. Объем содержимого зоба определяли с точностью ±0.5 мкл при помощи микрошприца, затем растворяли содержимое в 1 мл метанола и запаивали в стеклянные ампулы. В работе использован очищенный метанол квалификации для высокоэффективной жидкостной хроматографии (Флюка, ФРГ). Размеры конечностей слепней определяли окуляр-микрометром под бинокуляром. Для последующего определения физиологического возраста, после удаления зоба и соответствующих измерений, самок фиксировали по методике, предложенной нами ранее (Весёлкин, 1985). Анализ проб проводили на жидкостном хроматографе серии 8800 фирмы Дю-Пон (США) с использованием рефрактометрического детектора и колонки Zorbax-NH_2 размером 4.6×
×250 мм. Температура хроматографирования 25°; элюент: ацетонитрил: вода в объемном соотношении 80 : 20. Скорость потока 1 мл/мин. В качестве хроматографических стандартов использованы углеводы фирмы СЕРВА (ФРГ). Точность определения концентрации углеводов в пробах составляла для глюкозы 4.2 %, для фруктозы — 1.7, галактозы — 3.3 %. В качестве иллюстрации анализа на рисунке приведена хроматограмма 9-го образца.[1]

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ яичников и капсул сперматек показал, что все самки *H. nitidifrons confiformis* к моменту отлова были оплодотворены и не завершили ни одного гонотрофического цикла. Число овариол в яичниках составило в среднем 722±21; все овариолы морфологически однородны, без признаков дегенерации фолликулов и резорбции, первичные фолликулы на II стадии развития. Таким образом, исследованные самки — это молодые, недавно выплодившиеся особи (не более 4 сут), которые после спаривания активно нападали на животных для получения кровяного питания. Отсутствие следов откладки яиц и дегенерации в овариолах свидетельствуют о том, что созревание первой порции яиц у самок *H. nitidifrons confiformis* проходит неавтогенно.

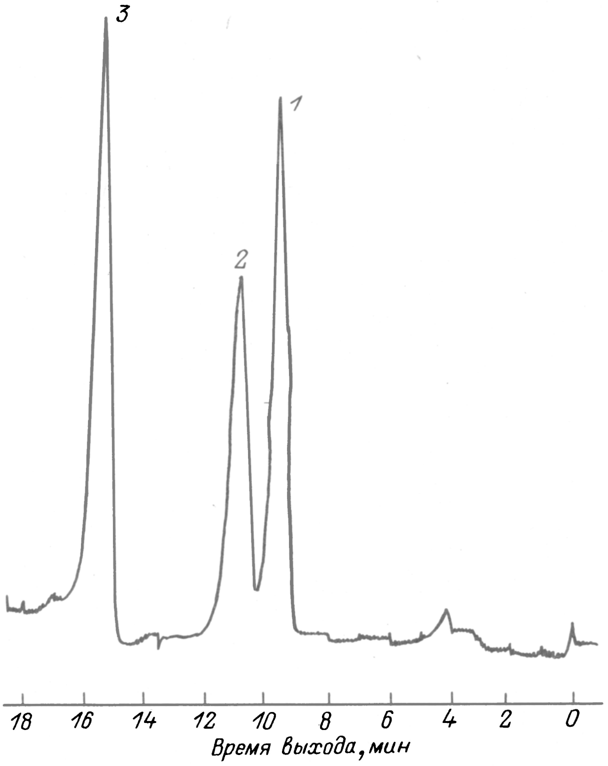
Качественный и количественный состав углеводов содержимого зоба самок слепней приведен в таблице (образцы № 1—24). Среди сахаров, установленных в зобе *H. nitidifrons confiformis,* основное содержание составляют глюкоза (от 34 до 93 %) и фруктоза (2—30 %). Галактоза выявлена у 7 особей, ее содержание варьирует от 4 до 63 % от общего количества сахаров в зобе. Зоб большинства (за исключением № 1, 5, 10, 11) самок содержит от 0.13 до 8.94 мг простых сахаров.

Малая величина выборки не позволяет сделать определенных выводов, касающихся ритмичности углеводного питания слепней, тем не менее полученные данные свидетельствуют о том, что большинство самок после периода ночевки нападает на животных без предварительного пополнения запасов сахаров в зоб.

---

[1] Приношу благодарность О. С. Веселкиной за проведенный хроматографический анализ образцов.

В утренние часы — с 10.50 до 11.25 — среди первых нападающих на коров самок, встречались особи без углеводов (№ 1, 5), с низким (№ 2, 6—8) и относительно высоким содержанием углеводов (№ 3, 4, 9). Вполне возможно, что насекомые во время нападения на коров, периодически поглощают небольшие порции сахаров в кишечник, где происходит всасывание, дальнейший быстрый метаболизм и высвобождение необходимой для полета энергии. В пользу данного предположения свидетельствует отсутствие (№ 10, 11) или низкое содержание углеводов в зобе (№ 12—14) у нападающих самок в середине дня (14.35—14.50). Во второй половине дня (17.00—19.15) все особи имели сахара в зобе. Наши наблюдения за слепнями, содержащимися в садках, показали, что в утренние и вечерние часы насекомые посещают цветы значительно чаще, чем днем. В связи с этим можно заключить, что особи, отловленные во второй половине дня с низкой концентрацией сахаров в зобе (№ 15, 20, 21), сохранили запасы углеводов с утра, не пополняя их в течение дня. Таким образом, мы можем говорить о запасании и расходовании энергии у слепней путем поглощения больших порций углеводов в зоб и медленном, ритмичном поступлении их из зоба в кишечник, которое в зависимости от условий может проходить с различной скоростью у разных видов. Полученные данные согласуются с предположениями о двух путях получения углеводов и высвобождения энергии у слепней, обоснованными Денисовой (1949) и Магнарелли и Андерсоном (Magnarelli, Anderson, 1981).



Хроматограмма содержимого зоба самки слепня *H. nitidifrons confiformis* Chv. et M. (образец № 9).

0 — ввод образца; *1* — глюкоза; *2* — фруктоза; *3* — галактоза. По оси абсцисс — время выхода, в мин. Объяснение см. в тексте.

Кровь теплокровных животных также содержит простые сахара, энергетическая значимость которых существенно ниже сахаров, поступающих в кишечник и зоб слепней из других источников. При полном ферментативном окислении моносахаридов — глюкозы, фруктозы и галактозы выделяется энергия около 680 ккал/моль (Stanek, Ĉerný, e. a., 1968). Исходя из максимального содержания этих сахаров в зобе *H. nitidifrons confiformis* (8.94 мг), следует, что

Количественный и качественный состав углеводов содержимого зоба самок слепней *H. nitidifrons confiformis Chv. et M.* в течение суток

Время отлова, час, мин	Номер образца	Длина заднего бедра (мм)	Объем содержимого зоба (мкл)	Количество углеводов в зобе (мг)			
				глюкоза	фруктоза	галактоза	всего
10.50—11.05	1	3.75	0	0	0	0	0
	2	3.75	28	1.6	0.1	0.14	1.84
	3	3.95	41	3.30	0.49	0	3.79
	4	3.80	32	4.32	0.44	0	4.76
11.10—11.25	5	3.85	44	0	0	0	0
	6	4.15	5	0.12	0.01	0	0.13
	7	3.90	4	0.56	0.07	0	0.63
	8	3.75	3	0.52	0.21	0	0.73
	9	3.90	45	4.30	0.36	4.28	8.94
14.35—14.50	10	4.25	0	0	0	0	0
	11	4.35	0	0	0	0	0
	12	3.85	3	0.40	0.04	0	0.44
	13	3.90	8	0.32	0.14	0	0.46
	14	3.70	9	1.00	0.10	0	1.10
17.00—17.15	15	3.75	6	0.48	0.18	0	0.66
	16	3.90	17	1.56	0.12	0	1.68
	17	3.95	30	2.20	0.22	0	2.42
	18	3.75	42	2.08	0.15	3.84	6.07
	19	3.85	37	5.80	0.46	0.28	6.54
19.00—19.15	20	3.75	20	0.62	0.08	0	0.70
	21	3.85	21	0.71	0.09	0	0.80
	22	4.25	39	0.80	0.16	0.34	1.30
	23	4.25	22	3.16	0.30	0.27	3.73
	24	4.25	45	3.12	1.43	0.61	5.16

энергетический запас самок только за счет зоба может составлять 34 калории. Кровь крупного рогатого скота содержит в среднем 0.8 мг/мл сахаров (Кононов, 1978). Средняя порция крови, выпиваемой самками *H. nitidifrons confiformis,* составляет 150 мг (Паенко, 1968); с этой порцией самка получает 0.12 мг сахара, энергетическая значимость которого равна 0.45 калорий. Таким образом, углеводы, получаемые слепнями из нектара растений,являются основным источником энергии, необходимой для активного полета и жизнедеятельности слепней; значение крови теплокровных животных в углеводном обмене этих кровососов, очевидно, невелико.

Литература

Алексеев А. Н., Чиров П. А. Некоторые вопросы физиологии питания и эпизоотологическое значение слепней // Тр. 13-й международ. энтомол. конгр. Т. 1. Л.: Наука, 1971. С. 355.

Алексеев А. Н., Кондрашова З. Н. Организм членистоногих как среда обитания возбудителей. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. 180 с.

Веселкин А. Г. Экологические особенности массовых видов слепней Северо-Запада нечерноземной зоны РСФСР: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Л., 1985. 24 с.

Воробьева Е. В. Углеводное питание дождевки Haematopota italica Mg. (Diptera, Tabanidae) // Энтомол. обозр. 1986. Т. 65, вып. 3. С. 487—488.

Гринфельд Э. К. Нектар цветков и его значение в природе // Вест. ЛГУ. 1983. Т. 9, вып. 2. С. 33—41.

Денисова З. М. К сравнительной экологии кровососущих двукрылых. II. Значение зоба в водном балансе слепней (сем. Tabanidae) // Зоол. журн. 1949. Т. 28, вып. 4. С. 341—344.

Кононов Г. А. Справочник по ветеринарии. Л.: Колос. 1978. С. 68.

Паенко Н. К. Гонотрофический цикл и плодовитость слепней Diptera, Tabanidae в условиях среднерусской лесостепи: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Воронеж, 1968. 19 с.

Downes W. L., Dahlem G. A. Keys to the evolution of Diptera: role of Homoptera // Environ. Entomol. 1987. Vol. 16, N 4. P. 847—854.

Leprince D. J., Lewis D. J. Sperm presence and sugar feeding patterns in nulliparous and parous Tabanus quinquevittatus Wiedemann (Diptera: Tabanidae) in Southwestern Quebec // Ann. Ent. Soc. Amer. 1986. Vol. 79, N 6. P. 912—917.

Magnarelli L. A., Anderson J. F. Sugar feeding by female tabanids (Diptera: Tabanidae) and its relation to gonotrophic activity // J. Med. Entomol. 1981. Vol. 18, N 5. P. 429—433.

Staněk J., Černy M., Kosoyrek J., Pacák J. The monosacharides. Prague: Pabl. House Schehoslovac. Acad. Sci. 1968. 1006 p.

Stoffolano J. G. Destination of the meal and the effect a previous sugar or blood meal on subsequent feeding behavior in female Tabanus nigrovittatus // Ann. Ent. Soc. Amer. 1983. Vol. 76, N 3. P. 452—454.

ЗИН АН СССР,
Ленинград

Поступила 12.05.1988

CHANGES IN THE QUANTITATIVE AND QUALITATIVE COMPOSITION OF THE CROP CONTENTS OF THE FEMALES HYBOMITRA NITIDIFRONS CONFIFORMIS (DIPTERA, TABANIDAE) WITHIN 24 HOURS

A. G. Veselkin

SUMMARY

Analysis of the composition of crop contents in females of *H. nitidifrons confiformis,* caught on the 4th day in the period of hatching and emergence of the first imagos, was carried out. By the moment of catching all individuals did not complete a single honotrophic cycle, the number of ovarioles in ovaries was, on the average, 722±21, and the primary follicles were at the 2nd stage of development. The method of highly effective liquid chromatography was used. At the moment of attacking the cattle the crop of most individuals contains 0.13 to 8.94 mg of sugars, mostly glucose and fructose, galactose being found in 29 % of females. Carbohydrates absorbed by tabanids from nectar are the main source of energy necessary for the active flight and vital activity.